

## GAZLARDA IONLANISH JARAYONLARI

*Abdixoshimov Muslimbek Abdulboqi o'g'li**Andijon Mashinasozlik instituti assistenti**Xodjimatomov Muhammad-Bobur Zaynabidin o'g'li**Andijon Mashinasozlik instituti assistenti**Abdurahmonov Sultonboy Uktamovich**Andijon Mashinasozlik instituti katta o'qituvchisi*

**Annotatsiya:** Gazlarning ionlanish jarayoni fizikaviy hodisa bo'lib, gaz molekulalari yoki atomlari tashkil topgan ta'sirlar musbat yoki manfiy ionlarga kelib chiqadi. Bu jarayon asosan elektr zaryadlarining paydo bo'lishiga sabab bo'ladi. Ionlanish jarayonlari ko'p turli xil energiyaga bog'liq bo'ladi, ular orqali muhim o'zgarishlarni amalga oshiradi. Ionlanishni energiya manbalari energiyadir: Issiqlik ionlanishi: Gaz yuqori haroratga yetganda atom va molekulalar kinetik energiya yig'ib, ionlanishga hosil bo'ladi. Elektromagnit nurlanish: Ultrabinafsha, rentgen va gamma nurlanish ta'sirida gaz zarralari ionlanadi. Zarralar urilishi: Elektronlar yoki boshqa zaryadlangan zarralar bilan to'qnashish natijasida ionlanish sodir bo'ladi.

**Abstract:** The process of ionization of gases is a physical phenomenon, the effects of which gas molecules or atoms are formed into positive or negative ions. This process mainly causes the generation of electric charges. Ionization processes depend on many different energies, through which they carry out important changes. The sources of energy for ionization are: Thermal ionization: When a gas reaches a high temperature, atoms and molecules accumulate kinetic energy and become ionized. Electromagnetic radiation: Under the influence of ultraviolet, X-ray and gamma radiation, gas particles are ionized. Particle Collision: Ionization occurs as a result of collisions with electrons or other charged particles.

**Абстрактный:** Процесс ионизации газов – физическое явление, в результате которого молекулы или атомы газа образуются в положительные или отрицательные ионы. Этот процесс в основном приводит к образованию электрических зарядов. Процессы ионизации зависят от множества различных энергий, посредством которых они осуществляют важные изменения. Источниками энергии для ионизации являются: Термическая ионизация: когда газ достигает высокой температуры, атомы и молекулы накапливают кинетическую энергию и ионизируются. Электромагнитное излучение: Под воздействием ультрафиолетового, рентгеновского и гамма-излучения частицы газа ионизируются. Столкновение частиц: Ионизация происходит в результате столкновений с электронами или другими заряженными частицами.

**Kalit so‘zlar:** Gaz, razryad, transformatori, kondensatorlar, kuchlanish, izolyatsiya, molekula, elektr o‘tkazuvchanlik, ionlanish, elektr maydoni, zarbaviy ionlanish.

**Key words:** Gas, discharge, transformer, capacitors, voltage, insulation, molecule, electrical conductivity, ionization, electric field, shock ionization.

**Ключевые слова:** Газ, разряд, трансформатор, конденсаторы, напряжение, изоляция, молекула, электропроводность, ионизация, электрическое поле, ударная ионизация.

Gazlar va havo ma’lum darajada har qanday izolyatsiya konstruksiyasida qatnashadi. Masalan, taqsimlovchi qurilmalarning shinalari, elektr uzatish liniyasining o'tkazgichlari, yuqori kuchlanish transformatori, kondensatorlar, ajratkichlar va uzgichlarning kirishlari (elektrodlari) bir biridan atmosfera havosi yordamida izolyatsiyalangan. Podstansiyalarning tayanch izolyatorlari, elektr uzatish liniyasining osma izolyatorlari va boshqa izolyatsiya konstruksiyalari doimo atmosfera havosi bilan bevosita aloqalashgan bo'ladi. Ayniqsa, atmosfera havosining elastikligi va arzonligi, uni

izolyatsiyalovchi material ko‘rinishida keng qo‘llashga imkon beradi. Shu sababli, havo elektr uzatish liniyasi eng keng tarqalgan energiyani uzatish vositasi hisoblanadi.

Tashqi izolyatsiyani tashkil etishda asosiy dielektrik material sifatida atmosfera havosi xizmat qiladi. Tashqi izolyatsiyaga elektr qurilmalarining tashqi atmosfera havosi bilan bevosita aloqada bo‘lgan tok o‘tkazuvchi qismlarini izolyatsiya qilishga mo‘ljalangan qattiq dielektrlardan yasalgan izolyatorlar kiradi. Tashqi izolyatsiyaning asosiy xususiyati uning elektrik mustahkamligining barometrik bosimga, tashqi atrof-muhit haroratiga, havoning namligiga ( $-20 \text{ g/m}^3$ ), havoning zichligiga, hamda qattiq dielektrlar sirtining ifloslanishiga bog‘liqligidir. Bosimning dengiz sathiga nisbatan balandlikka bog‘liq ravishda o‘zgarishini quyidagi formula orqali topamiz:

$$P = P_0(1 - 10^{-4}h).$$

Bu yerda  $h$ - dengiz sathiga nisbatan balandlik;  $P_0$ -normal atmosfera bosimi (760 mm sim. ust)

Solishtirish uchun yuqori kuchlanish texnikasida foydalaniluvchi gazlarning nisbiy elektr mustahkamligi 1.1 -jadvalda keltirilgan.

Har doim elektr qurilmalarini o‘rnatishda ularni dengiz sathiga nisbatan qanday balandlikda joylashishini e‘tiborga olish tavsiya etiladi. Dengiz sathiga nisbatan har 100 m balandlikda atmosfera bosimi 1% kamayib boradi. Normal atmosfera sharoitidan farq qiladigan sharoitda havoning zichligi quyidagi formula bo‘yicha topiladi:

$$\delta = \frac{T_0}{P_0} \frac{P}{T} = 0,386 \frac{P}{T}$$

1-jadval. Elektr qurilmalarda foydalaniluvchi gazlarning xarakteristikalari.

| Gazlar           | Kimiyoviy tarkibi               | Havoga nisbatan elektrik mustahkamlig | Suyulish harorati |
|------------------|---------------------------------|---------------------------------------|-------------------|
| Havo             | -                               | 1,0                                   | -                 |
| Vodorod          | N <sub>2</sub>                  | 0,6                                   | -                 |
| Azot             | N <sub>2</sub>                  | 1,0                                   | -                 |
| Elegaz           | SF <sub>6</sub>                 | 2,5                                   | -52               |
| Freon            | CCl <sub>2</sub> F <sub>2</sub> | 2,5                                   | -30               |
| Trixlorflormetan | SCI <sub>3</sub> F              | 4,5                                   | +49               |
| Tetraxlormetan   | SCI <sub>4</sub>                | 6,3                                   | +76               |

1- jadvaldan ko‘rinadiki, trixlorftormetan va tetraxlormet kimiyoviy birikmalarning elektr mustahkamligi qolgan gazlarga qaraganda ancha yuqori. Ammo bu birikmalarda ionlashish jarayonida uglerod ajralib ehiqishi natijasida o‘tkazuvchan qatlam hosil bo‘lishi mumkinligi sababli ularni elektrenergetikada qo‘llab bo‘lmaydi. Elektr o‘tkazuvchanliklari bir xil va suyulish harorati nisbatan past bo‘lgan kimyoviy inert gazlar, freon va elegaz elektr sistema elementlarining izolyatsiyasida keng qo‘llaniladi. Bu gazlarning umumiy kamchiligi ulaming tannarxining boshqalarga nisbatan yuqoriligidir.

Gazlarda neytral molekuladan bitta erkin elektronni ajralib chiqish jarayoniga ionlanish deyiladi. Ionlanish jarayonini amalga oshirish uchun ma’lum ish bajarish zarur. Bu ishni bajarish uchun sarflanadigan energiyaga ionlanish energiyasi deyilib, u potentsiallar ayirmasi yordamida olchanadi. Potentsiallar ayirmasini kesib o‘tishda elektron ionlanish energiyasiga teng energiyani o‘zida yig‘adi va bu energiyaga ionlanish potentsiali deyiladi. U son jihatdan ionlanish energiyasiga teng va elektronvoltda ifodalanadi. Bu energiya potentsiallar ayirmasi 1 V bo‘lgan elektr maydonida elektronni

ko‘chirish uchun elektr maydonining bajargan ishiga tengdir. Ayrim gazlarning ionlanish va qo‘zg‘alish potentsiallari

2-jadvalda keltirilgan.

2 - jadval. Turli gazlarning ionlanish va qo‘zg‘alish potentsiallari

| Gaz            | $U_1$ V | $U_q$ V | Gaz         | $U_i$ V | $U_q$ V |
|----------------|---------|---------|-------------|---------|---------|
| Havo           | 15,4    | 11,2    | Geliy $N_2$ | 24,6    | 19.8    |
| Azot $N_2$     | 15,8    | 6,1     | Seziy $S_s$ | 3,88    | 1.38    |
| Kislorod $O_2$ | 12,5    | 7,9     | Simob       | 10,4    | 4.86    |

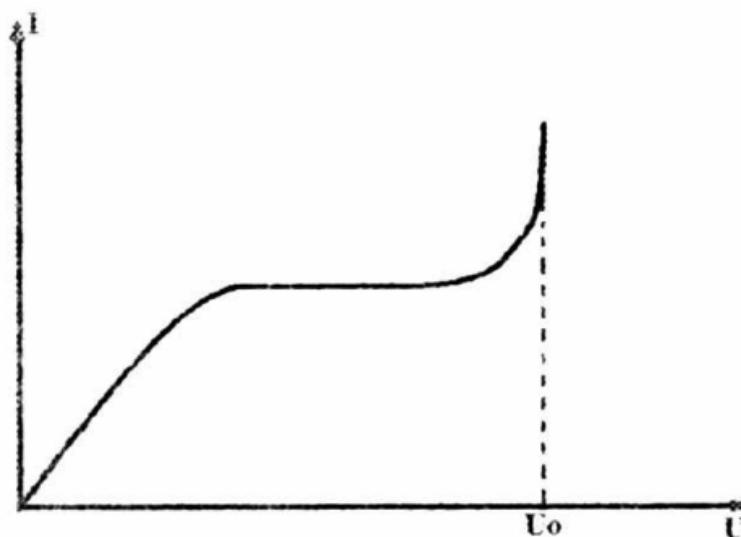
Agar gaz molekulasi beriladigan energiya ionlanish energiyasidan kichik bo'lsa, elektron molekulaning tashqi qobig'ini tark etmasdan Nils Bor nazariyasiga ko'ra yuqoriroq energetik sahtga o'tadi, ya'ni qo'zg'atiladi. Molekula qo'zg'atilgan holatda juda qisqa vaqt - taxminan  $10^{-8}$  sekund davomida bo'lib, so'ngra o'z-o'zidan boshlang'ich normal holatiga qaytadi. Musbat ionlar ham qo'zg'atilgan holatga o'tishi mumkin, lekin ularning qo'zg'atish energiyasi neytral molekulaniqiga nisbatan kattaroqdir.

Elektrodlar orasiga qo'yilgan kuchlanishning ma'lum bir qiymatida gazlarda ionlanish jarayoni keskinlashib, tok cheksiz o'sib ketadi va razryadlanish mustaqil rivojlana boshlaydi, Kuchlanishning bu qiymatiga gaz oralig'ining razryadlanish kuchlanishi deyiladi. Razryadlanish kuchlanishida gaz o'zining dielektriklik xossasini to'la yo'qotadi va o'tkazgichga aylanadi.

Elektr maydonida zaryadlangan zarrachalarga (ionlar va elektronlar) ta'sir etuvchi knch quyidagicha aniqlanadi:

$$F = eE,$$

bu yerda e- zarachaning zaryadi; E - elektr maydoni kuchlanganligi.



**1-rasm** Gazdagi tokning elektrodlar qo'yilgan kuchlanishga bog'liqligi.

Ionlanish jarayonida paydo bo'lgan elektronlar erkin holatda qolishi yoki neytral atomlar bilan qo'shilib manfiy ion hosil qilishi mumkin. Manfiy ionning paydo bo'lishi gaz atomining tuzilishiga bog'liqdir. Musbat ion erkin elektron yoki manfiy ion bilan to'qnashganda rekombinatsiyalashishi natijasida olingan energiya hisobiga o'zidan ma'lum chastota va to'lqin uzunlikdagi nur tarqatadi. Nurlanish chastotasi quyidagicha aniqlanadi:

$$h\nu = W_1 + \Delta W_k,$$

bu yerda  $\Delta W_k$  - to'qnashuvda qatnashayotgan zarrachalarning to'qnashuvdan oldingi va keyingi kinetik energiyalarining farqi.  $h$  - Plank doimiysi va u  $6,6 \times 10^{-27}$  ergsekga teng.

Gazlarda ionlanish jarayoninmg quyidagi turlari mavjud:

- zarbaviy ionlanish;
- hajrnda fotoionlanish;
- termik ionlanish;
- elektrodlar sirtida ionlanish.

### **Zarbaviy ionlanish.**

Massasi  $m$  bo'lgan zarracha (elektron, ion yoki neytral molekula) elektr maydon ta'sirida  $v$  tezlik bilan harakatlanib, neytral atom yoki molekula bilan to'qnashib, unga ionlanish yoki qo'zg'alish uchun zarur bo'lgan energiyani beradi.

Gaz zarrachalari doimo xaotik harakatda bo'lib, bir-biri bilan o'zaro to'qnashuvda bo'ladi. Zarrachaning 1 sm yo'ldagi to'qnashuvlari soni  $N$  zarrachalar konsentratsiyasi  $Z$  ga bog'liq:

$$N = \frac{P}{kT},$$

bu yerda  $P$  - gaz bosimi;  $T$  - gaz harorati;  $k$  - Boltsman doimiysi.

$$k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K} = 8,62 \cdot 10^{-5} \text{ eV/K}.$$

Zarrachalar konsentratsiyasiga teskari proporsional bo'lgan kattalik zarrachaning o'rtacha erkin yugurish yo'li deyiladi va u quyidagicha topiladi:

$$\lambda = \frac{1}{Z}$$

Agar zaryadlangan zarachalarning to'qnashuv chastotasi  $\gamma$  uning impulsi  $mv$  ( $m$  -zarrachaning massasi;  $v$ -ion yoki elektronning elektr maydonida ko'chish tezligi) bo'lsa, u holda impuls  $mv\gamma$  Nyutonning ikkinchi qonuniga ko'ra zarrachaga ta'sir etayotgan kuch bilan kompensatsiyalaydi:

$$mv\gamma = eE$$

Zarrachaning ketm a-ket to'qnashuvi orasidagi vaqt:

$$\tau = \frac{\lambda}{v}$$

Zarachaning o'rtacha arifmetik tezligi:

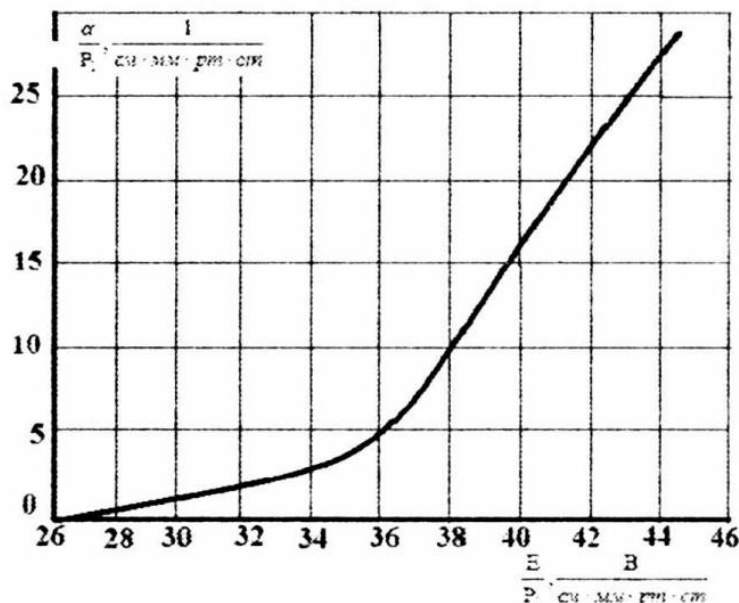
$$V = \frac{e}{mv} E = \frac{\tau e}{m}, E = \frac{e\lambda}{mv}, E = KE$$

Elektr maydonida tezlashtirilgan elektron neytral molekula bilan to'qnashishida erkin elektron yoki zaryadlangan zarrachaning paydo bo'lishiga olib keladi. Kuchlanganligi  $E$  bolgan elektr maydonida elektron  $X_1$  masofani yugurib o'tishda  $W_k = \frac{mv^2}{2} = EX_1$  ga teng bo'lgan kinetik energiyani yig'adi va quyidagi shart bajarilsagina ionlanish jarayoni kuzatilishi mumkin:

$$\frac{mv^2}{2} \geq W_1$$

bu yerda  $A$  va  $B$  gazning harakteristikasiga va haroratiga bog'liq bo'lgan o'zgarimas bo'lib, har bir gaz uchun atrof-muhit holati uchun

eksperiment yo‘li bilan aniqlaniladigan  $\frac{a}{P} = f\left(\frac{E}{P}\right)$  bog‘lanishning elektr maydon kuchlanganligi va bosimga bog‘liqligidan topiladi.



**2-rasm.** Havo uchun  $\frac{a}{P}$  ning  $\frac{E}{P}$  ga bog‘liqligi.

Tajriba yo‘li bilan olingan bog‘lanishga ko‘ra  $\frac{E}{P} = 20 \div 150$  V/sm bo‘lgan havo uchun bu funksional bog‘lanish quyidagi empirik formula yordamida ifodalanadi:

$$\frac{a}{P} = 8.5 \exp\left(-\frac{250 \cdot P}{E}\right)$$

Zarbaviy ionlanish jarayonining kechishi zaryadlangan zarrachaning erkin yugurish yo‘lining uzunligiga bog‘liq. Erkin yugurish yo‘li  $X_1 = \frac{U_1}{E}$  ifodadan topiladi.

Gazning zarbaviy ionlanish koeffitsienti deyilganda maydon kuch chiziqlari bo‘ylab harakatlanayotgan elektron 1 sm masafani o‘tishda gaz molekulalari bilan to‘qnashib, erkin elektronni hosil qilishlari soni tushuniladi.

Zaryadlangan zarachaning x masofani to‘qnashmasdan bosib o‘tish ehtimoli  $e^{-\frac{x}{\lambda}}$  ga teng. To‘qnashishlar sonini uning to‘qnashish ehtimoliga ko‘paytirsak 1sm yo‘lda ionlashtirishlar sonini, ya‘ni zarbaviy ionlanish koeffitsientini hosil qilamiz:

$$\alpha = A e^{\frac{-U_0}{\lambda E}}$$

Bu koeffitsient Taundsen formulasi bo'yicha quyidagicha aniqlanadi:

$$\alpha = \frac{l}{\lambda} \left\{ - \frac{A_0 U_0}{E} \right\}$$

Gaz muhitida fotoionlanish jarayoni. Fotoionlanish gazlarda erkin elektron paydo bo'lishining ikkinchi manbai hisoblanadi. Gazni qisqa to'liqlik bilan nurlantirish hisobiga kechadigan ionlashish jarayonida juda katta miqdorda qo'zg'atilgan elektronlar paydo bo'ladi va ular o'zining dastlabki energetik sathiga o'tishida o'zidan fotonlar (kvantlar) nurlantiradi. Agar fotonning energiyasi ionlashish energiyasidan katta, ya'ni

$$h\nu > W_w$$

bo'Msa ( $\gamma$ - nur tarqatish chastotasi;  $h$  - Plank doimiysi), ionlanish jarayoni kechadi. Atom yoki molekula foton energiyasini yutishi natijasida erkin elektronni ajralib chiqishi jarayoniga gazlarda fotoionlanish deyiladi.

Bu jarayonda molekula ma'lum to'liqlik uzunlikda nurlanuvchi foton va kvant energiyalarini yutadi.

Gaz  $\nu$  chastotali,  $\lambda = c/\nu$  uzunlikdagi to'liqlinda nurlantirilsa, ionlanish jarayoni sodir bo'lishi uchun quyidagi shart bajarilishi kerak:

$$h\nu \geq W_i$$

**Termik ionlanish.** Gazning harorati bilan bog'liq bo'lgan barcha ionlanish jarayoniga termik ionlanish deyiladi. Yuqori haroratda ionlanishning quyidagi ko'rinishlari mavjud:

a) harorat gazlarda yekin elektron va molekulaning xotik harakdagi kinetik energiyasining o'lchami hisoblanadi. Yuqori haroratda katta

tezlik bilan harakatlanayotgan zarrachaning kinetik energiyasi shunchalik darajada oshadiki, to'qnashish natijasida ionlashish jarayom kechishi mumkin;

b) qizdirilgan gazning issiqlikdan nurlanishi hisobiga fotoionlanish.

## FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. АБДИХОШИМОВ М. ВЫБОР СИЛОВОЙ СХЕМЫ КРАНОВОГО ТПН //ЛУЧШИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ. – 2023. – Т. 11. – №. 5. – С. 99-102.
2. АБДИХОШИМОВ М. ДОСТИЖЕНИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В КРАНОВЫХ ЭЛЕКТРОПРИВОДАХ //ОБРАЗОВАНИЕ НАУКА И ИННОВАЦИОННЫЕ ИДЕИ В МИРЕ. – 2024. – Т. 36. – №. 5. – С. 138-140.
3. ABDIXOSHI MOV M., TOJIMURODOV D. KRANLAR TO ‘G ‘RISIDA UMUMIY TUSHUNCHALAR //SCIENCE AND INNOVATION IN THE EDUCATION SYSTEM. – 2023. – Т. 2. – №. 6. – С. 5-7.
4. TURATBEKOVA, A., MASHARIPOVA, M., UMAROVA, F., KHALMURADOVA, E., RUSTAMOVA, R., ABDIXOSHI MOV, M., & TESHABOYEV, R. (2024). RESEARCH INTO BIOLOGICALLY ACTIVE PLANT TERPENOIDS AND THE MECHANISMS UNDERLYING ON BIOLOGICAL ACTIVITY. IN E3S WEB OF CONFERENCES (VOL. 563, P. 03076). EDP SCIENCES.
5. UKTAMOVICH A. S. ET AL. НОРМИРОВАНИЕ РАСХОДА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ //INTERNATIONAL JOURNAL OF SCIENTIFIC RESEARCHERS (IJSR) INDEXING. – 2024. – Т. 4. – №. 1. – С. 338-341.
6. YAKUBOVICH A. B. ET AL. ПРОВОДА ЛЭП ПОРА МЕНЯТЬ ИЗ ЗА НИЗКОЙ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ //INTERNATIONAL JOURNAL OF SCIENTIFIC RESEARCHERS (IJSR) INDEXING. – 2024. – Т. 4. – №. 2. – С. 144-148.
7. ARZIKULOV X. M. UGLI SIQILGAN HAVO TIZIMLARIDA ENERGIYA TEJASH //EDUCATIONAL RESEARCH IN UNIVERSAL SCIENCES. – 2023. – Т. 2. – №. 14 SPECIAL. – С. 620-625.

8. TURATBEKOVA A. ET AL. STUDY ON THE EFFECT OF ORGANIC FERTILIZERS FOR ENHANCING THE YIELD AND QUALITY OF THE WHITE CABBAGE (BRASSICA OLERACEA VAR. CAPITATA F. ALBA) //E3S WEB OF CONFERENCES. – EDP SCIENCES, 2024. – T. 563. – C. 03075.
9. UKTAMOVICH A. S., MURODJON O'G'LI A. X. ELEKTROTEXNIKANING NAZARIY ASOSLARI FANI OLIY TA'LIM YURTLARINING ENERGETIKA YO'NALISHIDA ASOSIY FANLARNI O'ZLASHTIRISHNING ASOSIDIR //PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI. – 2024. – T. 2. – №. 1. – C. 108-112.
10. ХОДЖИМАТОВ М. Б. РЕГУЛИРОВАНИЕ СКОРОСТИ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ МЕТАЛЛОРЕЖУЩИХ СТАНКОВ //ОБРАЗОВАНИЕ НАУКА И ИННОВАЦИОННЫЕ ИДЕИ В МИРЕ. – 2024. – Т. 36. – №. 2. – С. 184-188.
11. TURATBEKOVA A. ET AL. STUDY ON THE EFFECT OF ORGANIC FERTILIZERS FOR ENHANCING THE YIELD AND QUALITY OF THE WHITE CABBAGE (BRASSICA OLERACEA VAR. CAPITATA F. ALBA) //E3S WEB OF CONFERENCES. – EDP SCIENCES, 2024. – T. 563. – C. 03075.
12. SIDDIQOV I. H. ET AL. KUCH TRANSFORMATORLARINING ZAMONAVIY MIKROPROTSESSORLI HIMOIYASI //EDUCATIONAL RESEARCH IN UNIVERSAL SCIENCES. – 2023. – T. 2. – №. 3. – C. 277-280.
13. TESHABOYEV R. I. O. G., O'TANOV A. A. O. G. ENERGIYA SAMARALI BOSHQARILUVCHI O'ZGARMAS TOK O'ZGARTGICHLAR VA ULARNING AVFZALLIKLARI //SCIENCE AND EDUCATION. – 2021. – T. 2. – №. 3. – C. 119-122.
14. YENIKEYEV A. A., TESHABOYEV R. I. O. G. IP YIGURUV QURILMALARIDA ENERGIYA SARFI VA O'LCHASH VOSITLARI //SCIENCE AND EDUCATION. – 2021. – T. 2. – №. 5. – C. 319-322.

15. ABDULBOQI O'G'LI A. M. ET AL. ПРИМЕНЕНИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ЧАСТОТЫ ОБЩЕПРОМЫШЛЕННОГО ИСПОЛНЕНИЯ В КРАНОВОМ ЭЛЕКТРОПРИВОДЕ //INTERNATIONAL JOURNAL OF SCIENTIFIC RESEARCHERS (IJSR) INDEXING. – 2024. – Т. 4. – №. 2. – С. 149-152.
16. ABDULBOQI O'G'LI, A. M., IBROHIMJON O'G'LI, T. R., & ZAYNABIDIN O'G, X. M. B. (2024). ПРИМЕНЕНИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ЧАСТОТЫ ОБЩЕПРОМЫШЛЕННОГО ИСПОЛНЕНИЯ В КРАНОВОМ ЭЛЕКТРОПРИВОДЕ. *INTERNATIONAL JOURNAL OF SCIENTIFIC RESEARCHERS (IJSR) INDEXING*, 4(2), 149-152.
17. ABDULBOQI O'G'LI A. M. KRAN MEXAZMLARINING ELEKTR YURITMALARI //E GLOBAL CONGRESS. – 2023. – №. 5. – С. 67-70.
18. ABDULBOQI O'G'LI, A. M. (2023, MAY). KRAN MEXAZMLARINING ELEKTR YURITMALARI. IN E GLOBAL CONGRESS (NO. 5, PP. 67-70).